NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTENZIEKTEN-KUNDIGE) VEREENIGING.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

PROF. DR. J. RITZEMA BOS, M. DE KONING,
IR. N. VAN POETEREN EN PROF. DR. W. J. K. ROEPKE

Drie en Dertigste Jaargang — 2e Aflevering — FEBRUARI 1927

EEN WORTELZIEKTE VAN CALLA, VEROORZAAKT DOOR EEN PHYTOPHTHORA-SOORT

DOOR

CHRISTINE J. BUISMAN

Sedert eenige jaren heerscht in verschillende handelskweekerijen een wortelrot in de Calla's. Is onder gunstige condities de cultuur van Calla's zeer loonend, door deze ziekte wordt aan de planten eene dergelijke schade toegebracht, dat ze slechts kleine en weinige bloemen opleveren, zoodat de opbrengst gering is.

De ziekte trad in eenige kweekerijen tegelijkertijd op, daar de eigenaars hun knollen hadden betrokken van denzelfden leverancier, wiens kassen blijkbaar geheel besmet waren.

Ter vaststelling van de ziekteoorzaak, werd mij door Prof. JOH. WESTERDIJK een partij zieke Calla's ter nadere bestudeering gegeven. Zij meende namelijk, dat men hier met een speciaal wortelrot te doen had, en daarom nam ik het onderzoek van de Calla's op in het werk voor mijn proefschrift, dat meerdere wortelrottingen omvat, die alle door lagere zwammen (Phycomyceten) veroorzaakt worden.

Inderdaad is gebleken, dat wij hier met een schimmelrotting van de wortels te maken hebben en wel door een zwam, die tot nog toe niet bekend was. Uitvoerige mycologische bijzonderheden beschrijf ik later in mijn proefschrift. Ik moet haar als een tot nog toe onbeschreven soort kenmerken en noem haar dan *Phytophthora Richardiae n.sp.*

Het verloop van de ziekte is als volgt:

Als na den rusttijd de planten weer eenige nieuwe bladeren hebben gevormd, vertoont zich aan het buitenste blad een gele verkleuring, die gestadig verder doorloopt. De steel wordt slap, het blad valt om en verdroogt. Daarop volgt na eenigen

tijd het tweede blad. Groei treedt onder deze omstandigheden niet op, maar toch sterft de plant niet.

Successievelijk worden nieuwe bladeren gevormd, die dan weer vergelen en tenslotte verdrogen. De plant blijft klein en ook de bloemen worden armelijk.

Trekt men zoo'n zieke Calla uit den pot, dan blijkt, dat dit al heel gemakkelijk gaat: de wortels zijn voor het grootste gedeelte verrot. Ook de knollen zijn op sommige punten aangetast, soms zelfs gedeeltelijk weggerot. Aan den knol blijven slechts de restjes van de voornaamste wortels hangen; al het andere is bij het uittrekken in den grond blijven zitten. Neemt men heel voorzichtig een zieke plant met de kluit uit den pot, dan ziet men, dat vele wortels geheel glazig en zacht zijn geworden, terwijl dikwijls een roodachtige verkleuring optreedt.

Bij 't microscopisch bekijken van zoo'n beschadigde wortel valt het oog in de eerste plaats op het groote aantal aaltjes, dat zich in het preparaat bevindt.

Deze aaltjes bleken echter *niet* te behooren tot een parasitisch geslacht. Meerendeels waren het individuen van de soort *Rhabditis brevispina*, die zich, voor zoover wij weten, voedt met rottende plantendeelen. Dit maakte het niet waarschijnlijk dat de oorzaak van deze ziekte bij de aaltjes gezocht moest worden.

Voor het overige is het microscopische beeld van een verrotte Calla-wortel zeer verward: men ziet allerlei schimmels door elkaar en wel voornamelijk gewone grondschimmels, zooals Thielavia basicola, verschillende Phycomyceten enz. Zoo was dus zelfs niet bij benadering uit te maken, welk organisme vermoedelijk de oorzaak van de ziekte zou zijn.

Ik legde daarom stukjes van aangetaste wortels op schalen met kersenagar, in de hoop op die wijze het pathogene organisme te kunnen isoleeren. Er deed zich daarbij echter een groote moeilijkheid voor. Door de teerheid van de wortels was het namelijk onmogelijk ze uitwendig te steriliseeren, daar dat meteen alles, wat er binnen in leefde, zou hebben gedood. Daardoor kregen bij mijn isolaties gewone grondschimmels, die hard groeiden, de overhand, zoodat ik nu eens verschillende Pythium-soorten, dan weer b.v. Botrytis in mijn schalen vond.

Daar deze schimmels overal in tuinaarde voorkomen was het onwaarschijnlijk, dat zij de plotseling opgetreden Calla-ziekte zouden hebben veroorzaakt. Dus probeerde ik een andere methode ter verkrijging van het pathogene organisme.

Aangezien een zieke plant, opgepot in geheel verschen grond en ontdaan van alle wortels, na eenigen tijd weer de ziekteverschijnselen vertoont, ligt het voor de hand, dat het rot met

de knollen wordt overgebracht, om dan later weer via de bladaarde in de worteltoppen te dringen. Daar het werken met groote knollen eenigszins bezwaarlijk is, besloot ik mij voorloopig te bepalen tot het gebruik van klisters.

Ik nam dus eenige jonge knollen van zieke planten, krabde de wortels eraf en zette ze in een v. d. Crone-voedingsoplossing, zoodanig dat het knolletje in de oplossing stond en het overige gedeelte er boven.

Ik deed de voedingsoplossing daartoe in een glazen vat, dat van boven gesloten was met een deksel, waarin eenige gaten geboord waren. Door middel van stukjes kurk werden de planten vlak boven den knol in die gaten vastgezet.

De knollen van eenige van de klisters had ik van te voren in 2 % formaline (handelsoplossing ± 20 maal verdund) gedompeld en ze daarmee goed afgeborsteld. De andere waren afgeborsteld met water, voor ze in de oplossing kwamen.

Na eenigen tijd bleek, dat de met formaline behandelde planten gezonde dikke wortels maakten, terwijl de wortels van de met water afgeborstelde planten al spoedig verrottingsverschijnselen vertoonden. Daar de in formaline gedompelde klisters gezond bleven had ik het bewijs, dat het rot van de andere *niet* veroorzaakt werd door een organisme, dat later in de voedingsoplossing was terechtgekomen. Restte nog het microscopisch onderzoek van de verrotte wortels.

Daar ik door de watercultuur de meeste grondschimmels had geëlimineerd, leverde het verdere onderzoek minder moeilijkheden op.

Bij het bezien van een rotte wortel door de microscoop, zag ik al spoedig in groote hoeveelheid sporangiën, die zwermsporen vormden; andere schimmels waren vrijwel geheel verdwenen.

De vorming van de zwermsporen geschiedde in het sporangium en dus op de wijze, karakteristiek voor het geslacht Phytophthora.

Deze Phytophthora-achtige schimmel ontwikkelde zich geheel door de rotte wortel heen en vormde soms sporangiën in groote hoeveelheid (vergelijk figuur 1, een onder dekglas platgedrukt worteltje 80 × vergroot). Toen ik eenmaal deze Phytophthora kende zag ik haar ook op een zieke plant, die *niet* in watercultuur had gestaan, maar zoo uit de aarde was genomen. Het gelukte nu ook, deze schimmel te isoleeren. Zij is van het type der door Petri beschreven Phytophthora-achtige schimmel, die de inktziekte van de tamme kastanjes veroorzaakt (*Blepharospora cambivora*).

Er moest nu nog bewezen worden, dat bij kunstmatige infectie

met de geïsoleerde schimmel de Calla's inderdaad de genoemde ziekteverschijnselen vertoonen.

Voor infectie gebruikte ik eerst enkele van de met formaline

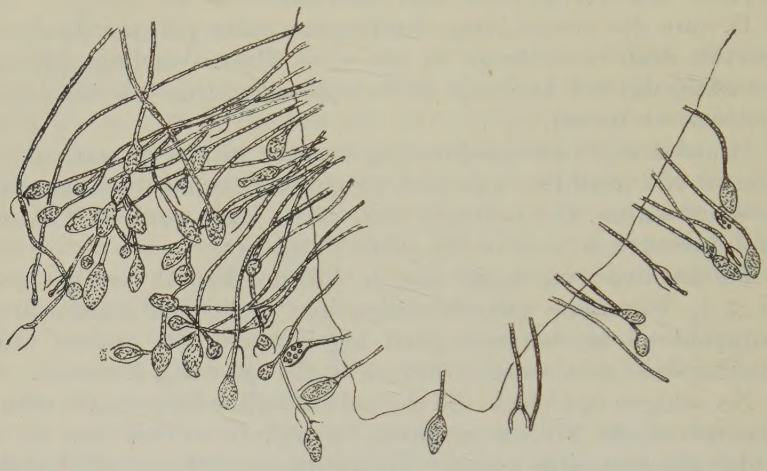


Fig. 1
Wortel van zieke Calla-klister in watercultuur ± 80 × vergroot

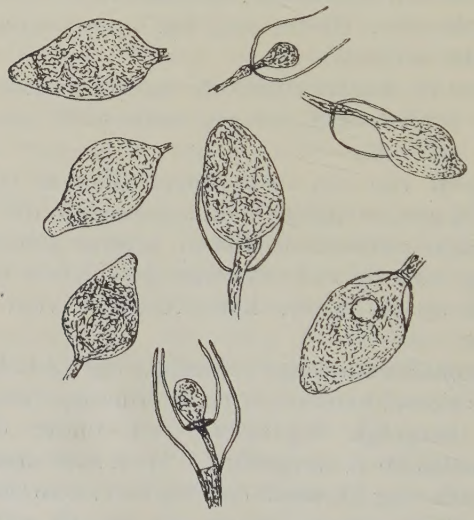


Fig. 2
Sporangiën van de Calla-parasiet, 390 × vergroot

behandelde jonge knollen van zieke planten, die volkomen gezond waren en zeer goed groeiden in de voedingsoplossing. Stukjes agar met het Phytophthora-mycelium werden aan de wortels gehangen en na enkele dagen begonnen de wortels glazig en

slap te worden. Dit proces ging steeds verder en na eenigen tijd zagen de wortels er slijmerig uit, zooals op de foto is afgebeeld.

Om volkomen zekerheid te hebben infecteerde ik ook nog klisters van gezonde planten, die ik bovendien nog met formaline afspoelde. Deze infectie leverde hetzelfde resultaat op als de vorige. De bladeren van de geïnfecteerde plant vertoonen dezelfde verschijnselen als die van een zieke groote Calla.

Tenslotte experimenteerde ik nog met volwassen planten. Van eenige groote, gezonde Calla-planten werden alle wortels afgekrabd. Daarna werden ze met Phytophthora geïnfecteerd door er mycelium van deze schimmel uit havermout-cultuur op te smeren. Op de knollen van de contrôle-planten werd steriele havermout gelegd. Thans, na ± 8 weken, zijn de contrôle-planten uitstekend gegroeid, terwijl enkele van de geïnfecteerde planten in hun groei zijn blijven steken. Deze laatste hebben zeer weinig wortels gevormd, die gedeeltelijk al weer de typische rottingsverschijnselen vertoonen. De zwam is buitendien in het knolweefsel zelf doorgedrongen en heeft ook dit aangetast.

Eveneens geeft het brengen van mycelium op schijven van Calla-knol aanleiding tot een typische verrotting, zooals die ook uit de praktijk bekend is.

Hiermede meen ik aangetoond te hebben, dat de oorzaak van de Calla-ziekte bij deze Phytophthorasoort gezocht moet worden.

Tot slot zij nog opgemerkt, dat de Engelsche kweekers een dergelijke epidemie in hun Calla-cultuur hebben gehad.

Bewley beschrijft dit zeer kort in Seventh en Tenth Annual Report of Experimental and Research Station, Turnershill, Cheshunt 1921 en 1924. Bewley schrijft de ziekte toe aan Bacillus aroideae Townsend, maar het ziektebeeld, dat hij beschrijft, gelijkt zeer veel op het door Phytophthora veroorzaakte. Met zekerheid kan ik echter deze ziekte niet identificeeren.

Daar ik goede resultaten verkreeg bij het behandelen van zieke klisters met formaline, is het waarschijnlijk, dat de ziekte met behulp hiervan te bestrijden is. Uit de proeven van Bewley blijkt, dat de knollen zelfs een onderdompeling in formaline (1 deel handelsopl. op 49 deelen water) gedurende 4 uur kunnen verdragen, zonder dat beschadiging optreedt. Daar alleen afborstelen met formaline niet voldoende is om de ziekte bij volwassen knollen te bestrijden, verdient het aanbeveling vóór het oppotten, nadat de wortels zijn afgekrabd en de knollen schoongemaakt zijn met een borstel met water, ze gedurende 1 uur te dompelen in een formaline-oplossing van genoemde sterkte. Tevens moeten dan eventueele rotte plekken uit de knollen worden weggesneden.

Het is wel onnoodig hierbij te voegen, dat men bij het oppotten geen grond mag nemen, waarin al eens zieke Calla's hebben gestaan. Gebruikt men dezelfde potten, dan dienen deze eerst gesteriliseerd te worden.

Phytopathologisch Laboratorium
Willie Commelin Scholten.

Baarn, October 1926.

SUMMARY

During the last years several Calla-nurseries have been befallen by a serious disease of these plants. The Calla's, attacked by this disease, grow less vigorously, the leaves turn yellow prematurely and the yield of flowers is very small. Parts of the corms sometimes rot, many roots have a water-soaked appearance and disintegrate soon afterwards.

From the diseased roots a species of Phytophthora was isolated which apparently has not been described before. A description of this fungus, Phytophthora Richardiae, will follow in another publication.

Artificial infection with this Phytophthora proved it to be the cause of the above-mentioned disease. A method of control is given in treating the corms with 1 : 49 formaline for one hour.

VERKLARING DER PLAAT

Fig. 3.

Twee klisters van Calla, die eenigen tijd in v. d. Crone's voedingsoplossing hebben gestaan. Oorspronkelijk waren dit klisters van een zieke plant. Zij werden echter, vóór ze in de voedingsoplossing kwamen, met formaline afgeborsteld.

Fig. 4.

De twee rechter plantjes, behandeld als die van Plaat I, werden, nadat de wortels goed ontwikkeld waren, geïnfecteerd met Phytophthora Richardiae.

De linker klister, afkomstig van een *gezonde* plant, werd eveneens geïnfecteerd met Phytophthora Richardiae.

Het wortelweefsel is tot een glazige, later slijmerige massa geworden.

Fig. 3

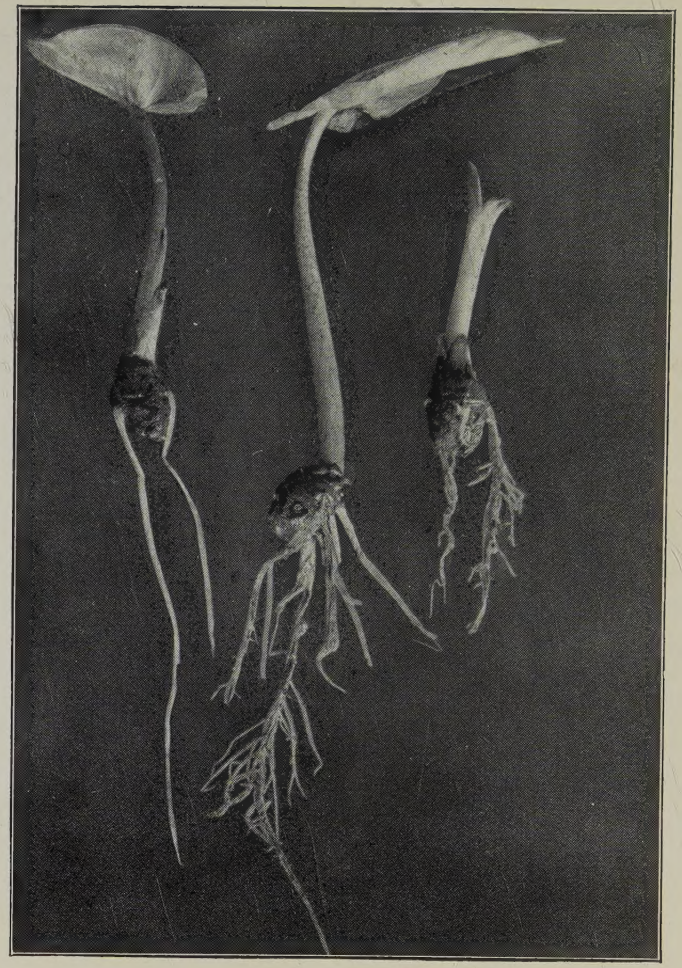
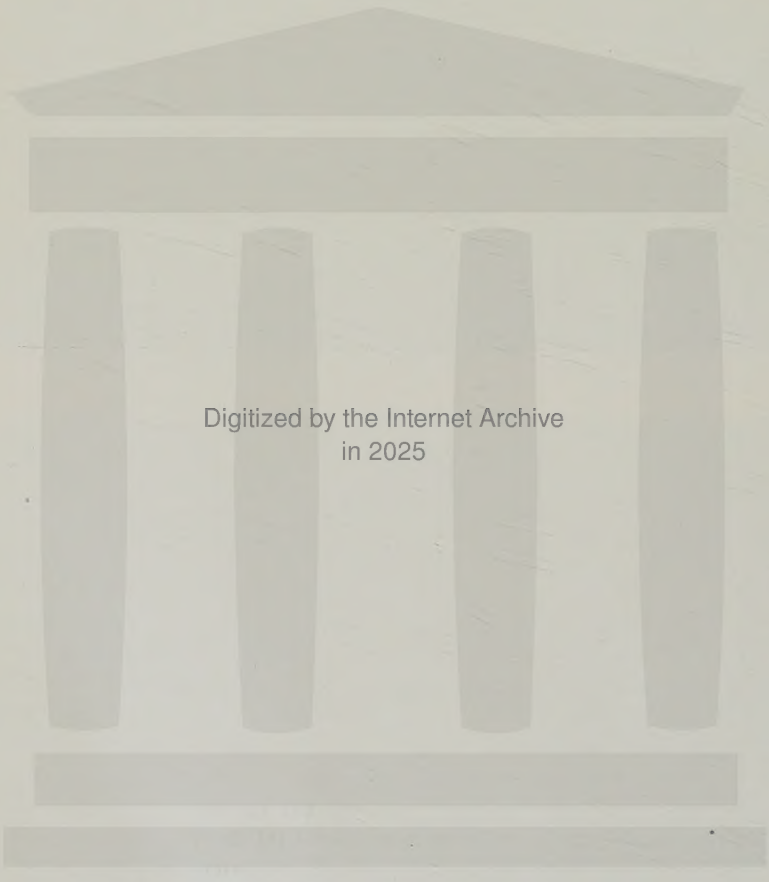


Fig. 4



Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/european-journal-of-plant-pathology_1927-02_33_2

BEKNOPTE AANTEEKENINGEN OP PLANTEN-ZIEKTENKUNDIG GEBIED

DOOR

PROF. DR. J. RITZEMA BOS

9. Bestrijding van de steenooftspinselbladwesp (Lyda = Pamphilius nemoralis L.). In „Anzeiger für Schädlingskunde" 1925, Heft 10, blz. 114—117 komt een artikel over dit onderwerp van E. PHILIPPI, „Bezirksbaumwart" te Bad-Dürkheim, voor. Over de spinselbladwespen en hare leefwijze kan men nalezen RITZEMA BOS en SCHOEVERS, „Ziekten en Beschadigingen der Ooftboomen en Bessestruiken", 2e druk (1925), II, blz. 69—71. In den Rijnpfalz komen, vooral in de omgeving van Dürkheim, 't meest in de door hare perzikteelt zoo algemeen bekende gemeente Ellerstadt, de in troepen binnen spinsels bijeenlevende larven van de steenooftspinselbladwesp jaar op jaar in zeer sterke mate voor, in 't bijzonder in de perzikboomen. Deze groene larven vreten soms binnen den tijd van 4 tot 6 dagen de perzikboomen geheel kaal. Daar de vreterij in Mei plaatsgrijpt en de larve groen van kleur is, wordt zij in Ellerstadt kortweg de „groene rups" of wel de „Meirups" genoemd. De larven der spinselbladwesp komen voor den ooftteler wel in een zeer ongelegen tijd, n.l. in een tijd, waarin hij buitengewoon veel te doen heeft en dikwijls gedurende een heelen tijd geen gelegenheid heeft naar zijne perzikboomen om te zien. En verder is het wel zeer ongelukkig, dat de perzikbladeren buitengewoon gevoelig zijn voor eene bespuiting met vloeistoffen, zooals die tegenwoordig meestal worden gebruikt ter bestrijding van schadelijke organismen, in welke vloeistoffen koper en arsenicum de werkzame bestanddeelen zijn. Korten tijd na de bespuiting laten n.l. de perzikboomen alle bladeren vallen, zoodat zij geheel kaal staan. Men bestreed dus de rupsjes door ze stuk te drukken, of, bij hoogere boomen, door de nesten uit te branden. Nu had PHILIPPI zich tot taak gesteld, een middel te vinden, dat de rupsen doodt en toch geen bladafval veroorzaakt. Hij nam proeven met acht verschillende mengsels. Deze mengsels waren:

1e. op 100 L. 2 proc. Bordeauxsche pap : 80 gram uraniagroen met 480 gram kalk;
2e. op 100 L. 2 proc. Bordeauxsche pap : 120 gram uraniagroen met 720 gram kalk;
3e. op 100 L. 1 proc. Bordeauxsche pap : 160 gram uraniagroen met 960 gram kalk;

4e. op 100 L. 1 proc. Bordeauxsche pap : 1 K.G. nicotine;
5e. op 100 L. 2 proc. Bordeauxsche pap : 2 K.G. nicotine;
6e. 1 % opl. van Nosprasen.
7e. 2 % opl. van Nosprasen.
8e. 1½ % opl. van Pomarson.

Het resultaat was, dat alle gebruikte middelen eene zeer voldoende doodende werking op de Lyda-larven hadden (No. 1 iets minder goed dan de andere), dat echter de bladafval na 't gebruik van 2 en 3 erg was, na dat van 4 zeer erg, na dat van 5 buitengewoon erg, na dat van 1 en 7 gering en dat na 't gebruik van 6 er bijkans geen en na dat van 8 in 't geheel geen bladafval was.

De bespuiting met 1 % Nosprasen en die met 1½ % Pomarson verdienen dus de voorkeur. Dit zijn praeparaten, die door de „Farbwerke vorm. Meister, Lucius und Brüning te Höchst a. M." in den handel worden gebracht. —

In 't algemeen zou ik van al die insektendoodende middelen, welke uit Bordeauxsche pap met bijmengsels bestaan, niet veel verwachting hebben gehad, daar door mij herhaaldelijk werd waargenomen, dat bij perziken eene bespuiting met deze pap na één, twee of meer dagen geheelen of althans partieelen bladafval ten gevolge had. (R. B.). —

10. Eene bacterieziekte bij Salix alba en Salix coerulea. In „Centralblatt für das gesammte Forstwesen", 1925, (Weenen), afl. 3 en 4, blz. 126 vind ik een referaat van een onderzoek van W. R. Day te Oxford, getiteld „The watermark Disease of the Cricket-bat Willow (Salix coerulea)", voorkomende in de „Oxford Forestry Memoirs", no. 3, 1924. — In de laatste jaren nam men in Engeland, in de graafschappen Essex en Herfordshire, eene epidemische ziekte van de Salix coerulea waar, die ook bij Salix alba voorkomt, bij andere wilgensoorten niet, naar het schijnt. Bij de wilgen, die er door zijn aangetast, sterft langzamerhand de geheele kroon af. Gewoonlijk vertoont zich de ziekte bij oudere boomen. Het hout van de aangetaste boomen verliest veel van zijne waarde. De eerste symptomen der ziekte bestaan in het verwelken van de bladeren en van de toppen der twijgen van sommige takken. Deze verschijnselen treden gewoonlijk reeds in Mei op, soms eerst in Juni of Juli. Zelden wordt reeds in het eerste jaar de geheele kroon aangetast. De ziekte breidt zich sneller of minder snel uit, zoodat de geheele boom na twee of eerst na meer jaren dood gaat. Gewoonlijk worden beschaduwde takken het eerst door de ziekte aangetast.

In het vroegste ziektestadium kon men aan de zieke takken

eene dunkleverige, kleurlooze vloeistof zien naar buiten treden, die aan de lucht bruin wordt. Zooals de schrijver meedeelt, wordt het naar buiten treden dezer vloeistof eerst mogelijk doordat de bast door insekten of op andere wijze werd beschadigd. Deze vloeistof bevat zeer vele bacteriën, die in de vaten en ten deele ook in andere weefsels van de ziek geworden takken aanwezig zijn. Verder in den zomer, wanneer de bast reeds bijkans is afgestorven, worden deze zieke takken secundair aangetast door eene zwam, *Cytospora chrysosperma*. In den herfst en den winter ziet men de uit de pykniden uittredende sporenranken in grooten getale buiten op de doode bast. De aantasting door de Cytospora bespoedigt het afsterven der twijgen.

Zieke afgesneden takken vertoonen op hunne dwarsdoorsnede donkerbruine vlekken en strepen, die aanvankelijk zeer lichtgeel zijn. Deze eigenaardigheid is reden, dat in Essex aan deze ziekte de naam „the watermark" is gegeven, welke benaming door den referent Dr. Schreiber met „waterstrepigheid" wordt vertaald.

Day kon uit de aangetaste twijgen altijd eene bacterie, die den vorm van een kort staafje had, op verschillende voedingsbodems in reinkultuur brengen; en met de aldus gekweekte bacteriën verrichtte hij met succes infectieproeven bij gezonde wilgen. Aan deze bacteriën, die Day dus als oorzaak der ziekte beschouwt, gaf hij voorloopig den naam *Bacterium Salicis*. Dit mikro-organisme parasiteert uitsluitend in de vaatbundels der takken en twijgen, niet in die der bladeren; het leeft niet in parenchymcellen. Het verwelken der bladeren is het gevolg van gestoorden watertoevoer.

De ziekte begint bijkans altijd in de kroon. De parasiet treedt binnen door wonden, allermeest door wonden, die veroorzaakt zijn door insekten; deze dieren kunnen ook weer de ziekte van den eenen boom op den anderen overbrengen, door de uit de zieke twijgen uittredende vloeistof te transporteeren.

Het meest en het eerst worden wilgen aangetast, die op natten, moerassigen bodem groeien. Zeer begunstigd wordt de uitbreiding der ziekte door een te dichten stand. —

11. Waarnemingen aan met parasieten bezette dennenspanrupspoppen. Dr. H. Eidmann te München heeft in „Forstwissenschaftliches Centralblatt" (Berlijn) van 15 Mei 1925 (afl. 10, blz. 357) over dit onderwerp mededeelingen gedaan. Als parasieten van de dennenspanrups, die van de geparasiteerde rups in de pop overgaan, kunnen zoowel sluipwespen als parasietvliegen genoemd worden. Dat de pop zelve door sluipwespen

zou worden van eieren voorzien, schijnt den schrijver zeer de vraag. Talrijke proefnemingen, door hem met het oog daarop ondernomen, leverden steeds een negatief resultaat. Soms komen door sluipwespen geparasiteerde dennenspannerpoppen verreweg het meest voor, soms daarentegen zulke, welke door parasietvliegen zijn aangetast. EIDMANN vermeldt een geval, waarin uit deze poppen bijkans uitsluitend sluipwespen te voorschijn kwamen, hoofdzakelijk *Ichneumon nigritarius Grav.*; WOLFF („Der Kiefernspanner", Berlin, 1913) geeft aan, dat hij in één distrikt bijkans uitsluitend (95%) poppen vond, die door sluipwespen waren bewoond, in een ander distrikt hoofdzakelijk zulke, die parasietvliegen herbergden (80%).

Deze beide groepen van parasieten gedragen zich ten opzichte van den hospes zeer verschillend. De sluipwespen verpoppen inwendig in de vlinderpop, zoodat uit deze de volwassen sluipwesp te voorschijn komt, nadat zij met hare krachtige kaken het chitinepantser dezer pop heeft geopend. Anders gedragen zich de parasietvliegen; althans voorzoover hare leefwijze bekend is, boren zij zich nog als larve uit den hospes naar buiten en gaan zij in den grond of onder 't strooisel over tot de vorming van een tonnetje en tot verpopping.

Reeds de vorm van een pop, die door eene sluipwesplarve is bewoond, is geheel anders dan die van de normale pop. De laatste heeft een meer gedrongen, een meer compacten vorm; die waarin een sluipwesplarve huist, is meer gestrekt, meer slank. Bij de gezonde pop zijn de segmenten van het achterlijf erg ineengeschoven, terwijl zij bij de door eene sluipwesplarve bewoonde pop sterk uiteengeschoven zijn. Verder heeft de gezonde pop eene olijfgroene kleur, terwijl de geparasiteerde pop roodbruin is en lichter gekleurd; de bruinkleuring is vooral in 't voorgedeelte duidelijk, terwijl het achterlijf veel donkerder is, soms bijkans zwart. Dit opvallend verschil komt daar vandaan, dat de bloedvloeistof van de pop groen is, terwijl van de geparasiteerde pop de inhoud door de sluipwesplarve voor een gedeelte is opgebruikt, zoodat op de plaats, waar dit is geschied, de bruine kleur der pophuid overheerschend is geworden. Maakt men eene normale pop open, dan vloeit ook dadelijk het groen gekleurde bloed (haemolymphe) er uit, terwijl bij eene geparasiteerde pop de witte sluipwesplarve te voorschijn komt, bij welke de darminhoud duidelijk doorschemert.

De olijfgroene kleur der pop verdwijnt eerst enkele dagen vóór het te voorschijn komen van den vlinder en maakt plaats voor eene lichtere kleur, die vooral op de vleugelscheeden bleek geel is. Deze verandering wordt verklaard door het feit, dat in den

laatsten tijd vóór het te voorschijn komen van den vlinder de gele bekleeding met schubjes tot ontwikkeling komt en door de pophuid heen schemert. Scheidler vermeldt nog, dat korten tijd vóór het uitkruipen van den vlinder deze gele kleur der vleugels in donkerbruin, bijkans in zwart verandert; Wolff beweert, dat tegen het einde van den winter (reeds begin Februari) de meerderheid der poppen over 't geheele lichaam schitterend bruin gekleurd zijn. Eidmann kan dit niet uit eigen ervaring bevestigen; alle dennenspannerpoppen, die hij in Maart uit de meest verschillende streken van Beieren ontving, toonden zonder uitzondering de karakteristieke groene kleur.

Een zeer belangrijk onderscheidingsteeken tusschen niet geparasiteerde en geparasiteerde poppen is het verschil in beweeglijkheid van het achterlijf. Gezonde poppen kunnen het achterlijf actief bewegen, en doen dit vooral wanneer men ze tusschen duim en wijsvinger neemt. Met eene sluipwesplarve bezette poppen kunnen zich alleen in den eersten tijd na de verpopping nog zwakjes bewegen; maar weldra houdt de beweeglijkheid van het achterlijf geheel op, daar de spieren van dit lichaamsdeel meer en meer geheel door den parasiet worden verteerd. Men kan wel zeggen, dat in Februari en Maart alle geparasiteerde dennenspannerpoppen hare beweeglijkheid geheel hebben verloren. Is de beweeglijkheid van 't achterlijf een onbedriegelijk kenteeken dat de pop gezond is, de onbeweeglijkheid van dit lichaamsdeel is geen zeker kenteeken, dat zij geparasiteerd is. Het gebeurt soms, dat ook eene gezonde pop het achterlijf niet gaat bewegen, als men haar tusschen duim en wijsvinger neemt. Met zekerheid kan men echter wel vaststellen of een pop, die niet zichtbaar erop reageert als zij tusschen duim en wijsvinger genomen wordt, werkelijk zonder parasiet is; dit blijkt dadelijk als men haar tegen het licht eener lamp houdt. Bij gezonde poppen lijkt het geheele lichaam dan zwart, d.i. het is ondoorzichtig, behalve dat er aan de buikzijde een ovale, doorschijnende plek zichtbaar is, die zich in schuinsche richting een eindweegs naar de rugzijde der pop uitstrekt. Deze plek, deze holte, is een absoluut zeker kenmerk voor het niet geparasiteerd zijn. Ook doode en verdroogde poppen, die niet geparasiteerd zijn, vertoonen bij doorschijnend licht dit kenteeken, hoewel er dan tengevolge van de inschrompeling der weefsels nog andere holten bij komen. De eerstbedoelde holte verdwijnt eerst eenige dagen vóór het uitkomen van den vlinder, evenals de boven vermelde groene kleur.

Geparasiteerde poppen vertoonen bij doorvallend licht de ovale holte niet; wèl ziet men er dan duidelijk de sluipwesplarve

in liggen, den kop gericht naar de buikzijde van de pop. Eene kleine holte (doorschijnend) vertoont zich aan het staarteinde van de pop. Is deze holte aanwezig, dan is dit een teeken, dat de sluipwesplarve nog niet verpopt is. In dit geval zijn de achterlijfsleden der spannerpop passief beweeglijk: men kan ze met den vinger heen en weer bewegen.

Wanneer de sluipwesplarve verpopt is, is het achterlijf der spannerpop geheel ondoorschijnend geworden (bij doorvallend licht zwart) en het is geheel stijf geworden als dat van een doode pop. Het voorgedeelte der spannerpop wordt dan langzamerhand meer doorschijnend; de daarbinnen gelegen sluipwesp-pop is veel minder duidelijk te onderkennen als dit met de larve het geval was.

Geparasiteerde spannerpoppen zijn gemiddeld 20—30 % lichter dan normale, niet geparasiteerde.

Aan verlaten pophulsels kan men met zekerheid zien of ze al dan niet geparasiteerd zijn geweest. De uit de pop te voorschijn komende vlinder doet de pophuid barsten vlak bij de vleugelnaden, zoodat er aan de voorzijde een hartvormig stuk van dit hulsel loslaat. De uit de spannerpop te voorschijn komende sluipwesp daarentegen snijdt een klein deksel aan 't vooreinde van de pophuid af, welk deksel dan òf geheel afvalt òf op een plek met de pophuid verbonden blijft.

Als de tijd, welke de beste is om een onderzoek in te stellen naar het procentisch aantal geparasiteerde spannerpoppen, geeft Eidmann aan Februari tot midden-April; niet eerder, omdat in Januari de sluipwesplarven dikwijls nog te klein zijn om met zekerheid te worden herkend. De spannerrups kruipt — al naar de weersgesteldheid — gewoonlijk begin of midden December in den bodem of onder 't strooisel weg; einde December is doorgaans de pop gereed. Wanneer men nu reeds in December de parasiteering der poppen wilde vaststellen, dan kon men allicht tot verkeerde resultaten komen. Geparasiteerde rupsen toch gaan vroeger tot verpopping over dan gezonde; ging men dan de poppen verzamelen en op parasieten onderzoeken, dan zou men allicht tot een veel te hoog procent geparasiteerde poppen komen.

Men moet met het onderzoek naar het procent geparasiteerde poppen echter niet wachten tot einde April of Mei; want de ontwikkeling der sluipwespen verloopt in 't algemeen sneller dan die der vlinders; zoo komt de hoofdparasiet van den dennenspanner (*Ichneumon nigritarius*) gewoonlijk vier weken eerder uit de spannerpop dan de vlinder zelf. Bij een zeer laat onderzoek van de poppen op parasieten zou dit allicht worden

ingesteld als een groot aantal van deze er reeds uit waren. —

12. De groote dennensnuittor (Hylobius abietis) in jonge Weymouthsdennen. In „Forstwissenschaftliches Centrallblatt" (Berlijn) van 1 Mei 1925 deelt W. SEIFF mee, dat in September 1923 aan het „Institut für angewandte Zoologie der Forstlichen Versuchsanstalt München" een aantal 1 M. hooge Weymouthsdennen werden toegezonden, afkomstig uit een jong boschje van 1 H.A. oppervlakte van het Forstamt Hundelshausen (Steigerwald). Daar was in ééne maand tijds ¾ gedeelte van alle jonge Weymouthsdennen afgestorven. De toegezonden boompjes hadden nog wel al hunne naalden, maar deze waren eenigszins geelachtig van kleur, blijkbaar ziek. Het onderzoek toonde aan, dat deze boompjes aangetast waren door de groote en de kleine bonte dennensnuittor (*Hylobius abietis* en *Pissodes notatus*) tegelijk, en wel zóó sterk, dat er niet aan viel te twijfelen, dat de Weymouthsdennetjes er aan zouden doodgaan. Het feit was vooral in zoover opmerkenswaard, als van *Hylobius abietis* nog nooit ontdekt was, dat deze in levende jonge Weymouthsdennen zijne larvengangen maakte.

Einde September 1923 bezocht SEIFF het terrein, waar de beschadiging plaats greep. Dit terrein, van eene oppervlakte van een Hektare, was met jonge Weymouthsdennen, grove dennen en bergdennen beplant. De bodem bleek leemig en stijf te zijn, was sterk met gras begroeid en was vroeger ten deele bouwland, ten deele weiland. Aan twee kanten grensde het terrein aan oude loofhoutbosschen, aan den derden kant aan een ouder grove dennenbosch en aan een stuk dennenbosch van den leeftijd om er boonenstaken van te maken, aan den vierden kant aan bouw- en weiland. Van de Weymouthsdennen op het bewuste perceel was ten tijde van het door SEIFF daaraan gebrachte bezoek één derde gedeelte reeds gestorven, één derde gedeelte duidelijk ziek en één derde oogenschijnlijk nog vrijwel gezond, hoewel de naalden opvallend lichtgroen, ten deele zelfs licht geelachtig gekleurd waren. De grove dennen en de dwergdennen op datzelfde perceel waren geheel gezond en flink ontwikkeld.

Het bleek, dat de jonge Weymouthsdennen het eerst door den tweetandigen dennenschorskever (*Bostrichus bidens* = *Pityogenes bidentatus*) waren aangetast; eerst daarna had *Pissodes notatus* larvengangen onder de bast der stammetjes gemaakt, terwijl ook larvengangen van *Hylobius abietis* bleken te zijn gemaakt onder de bast der grootere wortels en eveneens aan het ondereinde van de stammetjes voorkwamen. De weinig of schijn-

baar in 't geheel niet zieke boompjes vertoonden nog geene larvengangen van *Pissodes notatus*, noch van *Hylobius abietis*, wèl vond men sommige van de eerstgenoemde boompjes door *Bostrichus bidens* aangetast. Ook hadden de *Hylobius*-kevers de twijgjes beknaagd. Tenslotte bleken reebokken met hunne horens tamelijk veel langs de stammetjes der Weymouthsdennetjes te hebben geschuurd.

De Weymouthsden is wel niet veeleischend wat den bodem betreft, maar heeft toch gaarne een lossen bodem. Hier echter was de grond leemachtig en zeer stijf, door groote hitte en droogte geheel verhard. Deze ongewensche bodemtoestand en de beschadiging der stammetjes door het schuren van de reebokken hadden blijkbaar de Weymouthsdennetjes aan 't kwijnen gebracht en daardoor geschikt gemaakt voor de aantasting door schors- en snuitkevers.

In de eerste plaats kwamen nu tweetandige dennenschorskevertjes, die in een gedeelte van een nabijgelegen grove dennenbosch huisden, zich in de Weymouthsdennetjes vestigen; daarna legden weldra ook kleine dennensnuittorren, gekomen uit het aangrenzende grove dennenbosch, hunne eieren in de schors der Weymouthsstammetjes en deed de vreterij van hunne larven de boompjes nog meer kwijnen; terwijl ook groote dennensnuitkevers de bast der jonge scheuten gingen afvreten.

Door al de genoemde ongunstige factoren kwamen de Weymouthsdennetjes in een toestand, waarin zij er geschikt voor werden, dat de groote dennensnuittorren ook hare eieren onder de schors der wortels van deze boompjes konden leggen.

Dat nu alleen de Weymouthsdennen aldus worden aangetast en niet de op hetzelfde perceel staande grove dennen en zeedennen, werd veroorzaakt doordat: 1e. de laatstgenoemde dennen minder dan de Weymouthsdennen lijden tengevolge van een stijven, harden grond; 2e. de Weymouthsdennen meer door reebokken worden gekozen om hunne geweien te schuren; 3e. de groote dennensnuittorren in den toestand van kever bijzonder graag de bast juist van twijgen der Weymouthsdennen afknagen —

13. Mijngangen in de bladeren van gulden roede (Solidago virga aurea). Dr. MARTIN HERING behandelt in de „Zeitschrift für wissenschaftliche Insektenbiologie" (Berlin) onder den titel „Minenstudien" successievelijk verschillende mineerende insekten en de door hen tusschen de bovenste en de onderste opperhuid van bladeren aangelegde mijngangen. Uit zijn artikel „Minenstudien, V" in het bovenvermelde tijdschrift (deel XX,

1925, afl. 5/6, blz. 131) bespreek ik hier in 't kort de mijnen, door de larve van de vlieg *Pegomyia nigrisquama Stein* in de bladeren van de gulden roede veroorzaakt. HERING kent reeds sinds lang deze mijnen. Het zijn plekken, waar de bladsubstantie aan den bovenkant van het blad, dus vlak onder de bovenste onderhuid, wordt weggevreten. Deze inwendige vreterij begint ergens in het midden van 't blad, en de aldus ontstane holte verbreidt zich van daar uit straalsgewijs, zoodat de vorm van de mijn onregelmatig stervormig wordt. De uitwerpselen worden aanvankelijk alle in 't midden van de mijn (op de plaats, waar de vreterij begonnen is) gedeponeerd en vormen daar eene zwarte, ronde vlek. Successievelijk vergroot zich de mijn tot zij ten slotte een groot gedeelte van het blad inneemt. Dan worden behalve de centrale excrementenhoop nog eenige andere aangelegd, welker plaats echter toch altijd vrij centraal blijft; althans de naar den rand van het blad toe gelegen gedeelten van de mijn blijven er altijd vrij van.

Langzamerhand verliezen, bij verderen groei der made, de mijnen haar karakteristiek voorkomen; zij strekken zich later door het geheele blad heen uit, en vaak gaat de made zelfs van een blad in een ander over. HERING nam haar soms eenige malen kunstmatig uit het door haar bewoonde blad en legde haar op een versch blad, waarin zij zich dan weldra inboorde. Dit geschiedde ook, toen hij, geen *Solidago*-bladeren meer te zijner beschikking hebbende, de maden op bladeren van meizoentjes (*Bellis perennis*) neerlegde. En HOPP vond de made van *Pegomyia nigrisquama* mineeren in bladeren van *Aster bellidiastrum*. Heel kieskeurig is dus het insekt niet.

Na verschillende vergeefsche pogingen gelukte het HERING, het volwassen insekt op te kweeken, dat bleek te behooren tot de soort *Pegomyia nigrisquama Stein*.

Deze vlieg legt hare eieren, ieder afzonderlijk, aan de onderzijde van bladeren; en daar de made aan den bovenkant van het blad, vlak onder de bovenste opperhuid, mineert, moet zij zich naar boven toe doorvreten. Er blijft dan ook een fijn doorzichtig plekje over, waar de bladmassa tusschen de beide opperhuiden geheel, van den benedenkant naar den bovenkant van het blad toe, is doorgevreten. —

14. De mijnen in de bladeren van Aster bellidiastrum Scop. In „Zeitschrift für wissenschaftliche Insektenbiologie", deel XX (1925), no. 5/6, blz. 133—137 behandelt Dr. M. HERING de verschillende insekten, die mineeren in de bladeren van *Aster bellidiastrum*. Hij bespreekt twee vliegsoorten, *Pegomyia*

nigrisquama Stein en *Phytomyza hoppi Hering*, alsmede den snuitkever *Orthochaetes setiger Beck*. Over *Pegomyia nigrisquama* werd reeds in mijne „Beknopte aanteekeningen" no. 13 (blz. 31 van dezen jaargang) gehandeld.

W. Hopp te Charlottenburg vond het eerst de made van eene *Phytomyza*-soort mineerende in de bladeren van de genoemde plant; de daaruit voortkomende vlieg werd door Hering als eene nieuwe soort beschreven en naar den ontdekker *Phytomyza hoppi* genoemd. De vlieg legt hare eieren ieder afzonderlijk aan den onderkant der bladeren. De uit het ei te voorschijn komende made boort zich dadelijk door het blad heen naar den bovenkant tot onder de bovenste opperhuid. Zij maakt daar een aanvankelijk zeer smallen, geleidelijk wijder wordenden gang, die zich eerst in allerlei dicht aaneenliggende bochten langs den bladrand uitstrekt, maar ten slotte in een recht gedeelte eindigt, dat weer tegen de benedenste opperhuid gelegen is. De excrementen zijn betrekkelijk groot en liggen vrij ver van elkander. De volwassen geworden made verlaat het blad aan den onderkant en verandert in den grond in een glimmend zwart tonnetje, waaruit na korten tijd de vlieg te voorschijn komt.

Wat *Orthochaetes setiger* betreft: het ei van dezen snuitkever wordt aan den onderkant van het blad gelegd. De te voorschijn komende larve legt eerst een smallen, bijkans geheel rechten gang aan, waaraan zich zijdwaarts eenige zeer korte uitloopers vertoonen. De gang wordt vervolgens breeder en buigt zich dan herhaaldelijk heen en weer, eveneens met korte zijgangen. Het begin van den gang is glashelder; met het ongewapende oog ziet men er daar geene uitwerpselen in; eerst bij eene flinke vergrooting worden deze zichtbaar. In het laatste gedeelte van den gang ziet men duidelijk eene zwarte lijn, die uit excrementen bestaat.

Om te verpoppen kruipt de larve in den grond, waar zij eene cocon vervaardigt, die groote mazen vertoont en doorzichtig is. De larve is vuil-grauwachtig wit. —